

## **Intérêt en EHPAD du robot émotionnel Pepper dans les troubles neurocomportementaux de la maladie d'Alzheimer**

Emotional robot Pepper's EHPAD interest in Alzheimer's disease neurobehavioral disorders

### **Auteurs :**

- **Dr. Ibrahim NPOCHINTO MOUMENI, Ph.D,**  
Rééducateur fonctionnel ; Gérontologue et Biologiste du Vieillissement ;  
Université de Versailles, Faculté des sciences. Sorbonne université, faculté de médecine  
Fixe : 01-49-81-49-42.      mobile 0619282192      [moumeniibrahim@yahoo.fr](mailto:moumeniibrahim@yahoo.fr) Paris France.
- **France MOUREY**, Professeure des Universités, Université de Bourgogne Franche- Comté  
Dijon. [France.mourey@u-bourgogne.fr](mailto:France.mourey@u-bourgogne.fr)

## Résumé

La gérontechnologie serait-elle réellement capable d'agir de manière efficace chez des personnes âgées institutionnalisées avec démence d'Alzheimer ? C'est à cette question que notre étude (contrôlée, randomisée en simple aveugle et comparative) a tenté de répondre. L'étude a été menée dans deux EHPAD sur 31 résidents dont la moyenne d'âge était de  $79,4 \pm 6,9$  ans, présentant un score MMSE moyen de  $12,2 \pm 3,6$ . Les résultats montrent que le robot Pepper, comparé à une Peluche, est capable non seulement de divertir, mais surtout d'induire des effets cliniques qualitatifs et quantitatifs. Lors des séances de 20 minutes, il a été constaté une baisse de l'apathie avec Pepper ( $6,7 \pm 6,5$  mn vs  $18,4 \pm 3,8$  mn,  $p < 0,001$ ), une diminution de la déambulation ( $4,5$  mn  $\pm$   $4,2$  mn vs  $18,2 \pm 4$ , mn,  $p < 0,001$ ), une baisse du temps de colère et d'agressivité ( $3,7 \pm 2,86$  mn vs  $16,22 \pm 4,8$  mn,  $p = 0,001$ ) et une plus grande interactivité ( $0,51 \pm 0,40$  mn vs  $0,22 \pm 0,42$  mn,  $p < 0,001$ ). Lorsqu'on proposait aux résidents de choisir, ils préféraient Pepper ( $65\% \pm 0,48$ ) que la peluche ( $35\% \pm 0,47$ ,  $p < 0,01$ ). De plus, nous avons observé parallèlement un impact sur la charge de travail subjective des soignants : 46 % du personnel (vs 40 %) reconnaît que la présence de Pepper soulage leur travail pendant les crises. Pour la peluche la proportion de soignants satisfaits n'était que de 14 %.

**Mots-clés** : Maladie d'Alzheimer ; Gérontechnologie ; Robot émotionnel ; Institutionnalisation ; Troubles psychocomportementaux.

## Summary

Would gerontechnology really be able to act effectively in elderly people with Alzheimer's dementia, institutionalized? It is to this question that our study (controlled, randomized in single blind and comparative) attempted to answer. The study was conducted in two nursing homes on 31 subjects with an average age of  $79.4 \pm 6.9$ , with an average MMSE score of  $12.2 \pm 3.6$ . The results show that the Pepper robot, compared to the Plush, is capable not only of entertaining, but above all of inducing qualitative and quantitative clinical effects. During the 20-minute sessions, a decrease in apathy was observed with Pepper ( $6.7 \pm 6.5$  min vs  $18.4 \pm 3.8$  min,  $p < 0.001$ ), a decrease in ambulation ( $4.5$  min  $\pm$   $4.2$  min vs  $18.2 \pm 4$ , min,  $p < 0.001$ ), a decrease in the time of anger and aggression ( $3.7 \pm 2.86$  min vs  $16.22 \pm 4.8$  min,  $p = 0.001$ ) and greater interactivity ( $0.51 \pm 0.40$  min vs  $0.22 \pm 0.42$  min,  $p < 0.001$ ). When asked residents to choose, they preferred Pepper ( $65\% \pm 0.48$ ) over plush ( $35\% \pm 0.47$ ,  $p < 0.01$ ). At the same time, we see an impact on the subjective workload of caregivers: 46% of

staff (vs 40%) admits that Pepper's presence relieves their interventional work during seizures. For plush, the proportion of satisfied caregivers was only 14%.

**Keywords:** Alzheimer's disease; Gerontechnology; Emotional robot; Institutionalization; psycho-behavioural disorders.

La Maladie d'Alzheimer (MA) est une maladie neurodégénérative, irréversible qui concerne plus de 60 millions de personnes dans le monde, ce nombre risquant de doubler en 2040 [1,2]. Les troubles du comportement constituent un élément essentiel d'épuisement de l'aidant naturel et apparaît comme la cause principale de l'institutionnalisation [1,2,3,4,5]. L'OMS et la Haute Autorité de santé [1,2] recommandent que le traitement médicamenteux soit associé à une prise en charge non médicamenteuse qui recouvre différentes approches. Celles-ci ont toutes pour objectif d'améliorer les troubles neurocognitifs. Les interventions non médicamenteuses sont d'autant plus à privilégier et à développer que l'absence de remboursement des médicaments spécifiques par l'assurance maladie depuis 2018 a généré une baisse de suivi médical [2,5].

Plusieurs travaux montrent que la gérontechnologie qui associe les nouvelles technologies à la prise en charge de la population âgée pourrait apporter des bénéfices dans ce domaine et compléter l'offre de services dans le cadre des interventions non médicamenteuses. En effet, les technologies ouvrent un nouveau champ de communication, de service, de sécurité, d'apprentissage et d'activités qui visent la prévention, la compensation et le ralentissement du déclin physique et cognitif [6,7,8]. Le secteur de la robotique, en particulier, est en forte évolution. Au départ conçus pour être utilisés dans le milieu de l'industrie, les robots sont aujourd'hui présents au domicile, apportant des services dans différents domaines. Le développement de différentes catégories de robots à destination des personnes âgées (PA) est en plein essor, en particulier les robots de réhabilitation et les robots dits « sociaux » ou « compagnons » car susceptibles d'entrer en communication avec l'utilisateur. Ces derniers peuvent fournir des services dans la vie quotidienne (aide à la prise de médicaments, à la

confection des repas, aux déplacements, à la sécurité) et/ou avoir un rôle de compagnons [9,10] pour préserver l'autonomie, et améliorer la qualité de vie et le bien-être des personnes. Ces robots peuvent avoir différentes formes : humaine/humanoïde, animal/animaloïde. Ils sont conçus pour interagir avec les humains et sont capables de réagir à certains stimuli [11,12]. L'interaction entre la personne et le robot peut avoir lieu à plusieurs niveaux : tactile, kinesthésique, sensoriel, émotionnel, cognitif et socio comportemental. Certains sont appelés « robots émotionnels » car ils pourraient susciter chez les personnes des émotions positives, telles que la curiosité, la tendresse et la joie [11,12,13]. Plusieurs robots existants ont fait l'objets d'étude spécifiques avec les personnes âgées institutionnalisées souffrant de démence type Alzheimer [9,10,12]. Ces robots sont équipés de capteurs qui leur permettent d'être sensibles à la lumière, au toucher, à la provenance d'un son, (voire au contenu de certains discours) ou encore à leur position dans l'espace. Ils ont un rôle social de compagnonnage et sont programmés pour jouer et interagir avec les humains. Parmi eux nous pouvons citer : le robot chien AIBO [13,14] ; le chat NECORO [10,11] recouvert d'une fourrure et capable d'expressions faciales ; le robot Paro [15,16,17,18] (<http://inno3med.fr/portfolioitem/paro/>) qui a l'apparence d'un bébé phoque, recouvert d'une fourrure synthétique blanche. Le robot Pepper est le dernier né d'entre eux. Il s'agit d'un robot humanoïde, présenté pour la première fois en 2014, par la société ALDEBARAN Robotics. Pepper a des capacités émotionnelles supérieures aux robots qui l'on précédé, il peut lire, chanter, danser, se déplacer (à la vitesse de marche de l'homme). Il possède des gestes décomposés avec des amplitudes articulaires à chacune des articulations et peut initier une communication. Son programme de reconnaissance faciale et l'écran situé sur son buste

sont compatibles avec un large type de contenus : vidéos, applications, textes, boutons, etc. favorisant ainsi une véritable interface supplémentaire pour interagir avec son/ses vis-à-vis.

Nous avons donc voulu tester si Pepper pouvait cliniquement améliorer la prise en charge des patients âgés, souffrants de la MA (stade modéré à sévère) et institutionnalisés en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD). Nos objectifs visaient l'observation de l'impact du robot Pepper dans cette population et la caractérisation objective de ses bienfaits sur les différents déficits comportementaux et cognitifs.

## **MATERIELS ET METHODE**

### **1) Caractéristiques de l'étude**

Il s'agit d'une étude clinique transversale, observationnelle, « essai croisé » en simple aveugle, contrôlée, randomisée et comparative. Notre protocole expérimental est de type « groupe unique », dans lequel le résident est comparé à lui-même avec le robot et ensuite avec une peluche (jouet pour enfant en forme d'animal, inerte, doux et agréable au touché de 50 cm de taille) (Photo 1), dans les mêmes conditions et durant des périodes identiques de 20 minutes (Figure 1). Deux EHPADs du Val-de Marne (au sein de leurs unités de vie protégées) ont accepté de participer à l'étude. Trente-sept sujets ont été recrutés, pour une durée totale de 6 mois, de novembre 2019 à Avril 2020. Notre étude était fondée sur l'observation directe des comportements sociaux à partir d'une interaction résident-robot ou résident-peluche. Nous avons opéré une triangulation méthodologique, associant

l'observation empirique à l'expérience vécue par les individus. Pour cela, nous nous centrons sur le processus de communication dans sa globalité, intégrant tous les modes de comportement à valeur verbale et non verbale [19,27]. Le robot était paramétré pour plusieurs activités : la reconnaissance faciale, l'initiation d'une conversation, chanter, embrasser, saluer, danser, se déplacer, conduire un cours de Gym douce, faire de l'ironie, donner la météo, indiquer le menu du jour, prendre des photos, etc. Le robot après paramétrage a la capacité d'interagir sans le besoin d'être piloté par un tiers, car il possède des caméras ultra digitales qui lui permettent de visualiser et d'avoir un contrôle sur son environnement et une interaction avec les résidents. Une reconnaissance faciale par le robot avait été programmée en amont, lui permettant de reconnaître les résidents engagés dans l'étude et de les convier par leur nom.

## **2) Critères d'inclusion et de non inclusion**

Les participants éligibles à cette étude étaient des résidents âgés de plus de  $> 60$  ans, acceptant de participer au protocole (consentement recueilli avec le responsable de curatelle ou tutelle), avec prescription de psychotropes et/ou anxiolytiques, et pour lesquels un diagnostic de MA (avec un MMSE  $< 24$ ) avait été posé par un gériatre ou un neurologue, selon les critères du DSM IV-TR (American Psychiatric Association, 2000) [29] et du NINCDS/ADRDA (McKhann et al 1984) [20].

Les personnes qui refusaient l'intervention (elles-mêmes ou le tuteur), celles présentant une pathologie organique aiguë ou psychiatrique décompensée incompatibles avec le traitement faisant l'objet de l'étude, et celles avec une déficience ne permettant pas physiquement d'interagir avec le

robot ont été exclues. L'infection à bactérie multirésistante était également un critère de non-inclusion.

### **3) Critères de jugement, protocole et déroulement**

Les critères principaux d'évaluation sont l'acceptabilité, l'interaction, et la capacité du robot à réduire les troubles liés à la MA, la diminution de l'intensité des manifestations de crise immédiates des troubles (anxiété, irritation, agressivité, dépression, apathie, déambulation).

Pour quantifier les comportements et les interactions nous avons utilisé des séquences filmées, et comparé les résultats obtenus entre Pepper vs une peluche inerte pendant les périodes de troubles comportementaux. L'analyse des vidéos s'appuie sur une observation proxémique mesurant le degré d'intimité, les contacts physiques, les postures et les échanges de regards (photo 2), une analyse des tours de paroles, une analyse du contenu linguistique pour connaître la teneur du discours [19, 21,22,23,26].

Une réunion des familles de patients, médecins coordinateurs, et directeurs des établissements a été organisée pour leur présenter la recherche, afin de choisir les participants volontaires. Par ailleurs, des réunions de formation avec les équipes soignantes souhaitant participer à la recherche ont été réalisées, pour expliquer le protocole, et répondre aux questions. Cette période de pré-recrutement et de recrutement a duré 2 mois (novembre et décembre). Parmi les résidents éligibles, ceux qui étaient d'accord pour participer ont été randomisés en deux groupes (figure 1). Le groupe AB a bénéficié en 1<sup>ère</sup> période (3 semaines) des interventions du robot Pepper puis en 2<sup>ème</sup> période (3 semaines) de la peluche. Le robot ou la peluche étaient utilisés lors des situations suivantes (figure 2) : déambulation,



refus de manger, cries, colère, agressivité, aboulie, apathie, et aussi pendant certaines activités en cas de refus de participation. Pour le groupe BA ils ont d'abord eu la peluche inerte) puis le robot Pepper. La fréquence des interventions était de 1 à 5 fois par semaine et pendant les périodes de crises psycho-comportementales. Entre les deux périodes de 3 semaines (S4), les interventions étaient réduites à la prise en charge habituelle du patient et ce pendant une semaine dit de « Wash-out » ou d'épurement [21,23,24,25]. La déambulation, la colère, l'agressivité et les émotions étaient exprimées en temps réel sur les 20 minutes que duraient les interventions. L'étude statistique a été réalisée avec le logiciel Excel, par le test-t de Student. Un  $p < 0,05$  était considéré comme significatif.

## **RESULTATS**

Sur les 37 sujets recrutés (9 hommes et 28 femmes), 6 présentaient des données inexploitable dans certains Items, et 3 sont décédés au cours de l'étude, les résultats portent donc sur 28 sujets. La moyenne d'âge de notre population était de  $79,4 \pm 6,9$ , pour un score MMSE moyen de  $12,2 \pm 3,6$ , et un niveau de dépendance (GIR sur 6) de  $1,7 \pm 0,7$  (Tableau 1). L'observation qualitative de tous les enregistrements effectués a conduit à baliser plusieurs items comportementaux. Pour chacun de ces items la durée totale des phases du comportement identifié a été chronométrée lors d'un second visionnage. Pendant les 3 semaines d'intervention, chaque résident passait en moyenne 3 séances par semaine avec le robot Pepper ou avec la peluche. Les séances étaient ciblées sur des épisodes de crises. Des séances supplémentaires hors crises (animations) étaient également organisées.

Comme indiqué sur le tableau 2, le robot Pepper était plus efficace que la peluche sur l'apathie, la déambulation et les périodes de colère et d'agressivité.

En ce qui concerne l'Aboulie, sur les 31 résidents, 8 résidents n'ont initié aucun choix (ni pour Pepper ni pour la Peluche). Pour les 21 résidents ayant choisi nous avons observé 65% , soit 14 résidents en faveur du robot , 35%, soit 7 résidents en faveurs de la peluche(tableau 2).

Pour l'Apraxie idéomotrice pour laquelle on observait la capacité du résident à reproduire des gestes demandés par Pepper. Les résidents avec Pepper montraient cette capacité pendant  $10,02 \pm 0,40$  min versus  $4,4 \pm 0,42$  min avec la peluche. Pour apparier les séances, et éviter un déséquilibre la peluche étant inerte, nous avons opté pour l'emploi d'un WALKMAN qui était introduit dans la peluche et qui donnait des directives similaires à celles du robot : « levons les mains », « salut militaire », « on touche son nez »... Ce qui parfois entraîné les résidents à communiquer avec la peluche ou plus rarement à mimer le geste commandé (par walkman).

Le déclenchement de comportements spécifiques chez les résidents a atteint une durée cumulée de  $3,93 \pm 2,48$  minutes en présence de Pepper, contre seulement  $0,87 \pm 1,82$  minutes avec la peluche. Pepper induisait régulièrement non seulement de l'attention, mais aussi de la communication et des effets spécifique tels que, les caresses, bisous, invitation à s'asseoir, et des questions « *tu viens d'où toi ?* ». Certains avaient tendance à le considérer comme un personnel, lui demandant parfois des services comme s'il était aide-soignant, à l'instar de Mme S qui lui demandait de lui apporter de l'eau à boire.

Nous avons tout de même observé quelques réactions indifférentes face à Pepper, et quelques comportements majorés en termes de déambulation chez 4 résidents, des oppositions face au robot Pepper au point de le pousser, de le renverser avec des paroles : « *oh toi Robot nul, dégage de mon chemin sinon je te casse la gueule, je sais que t'es pas un humain toi. Va tromper les autres...* ». Cependant, nous avons observé chez la majorité des sujets, des regards de curiosité, de la communication non verbale à l'approche de Pepper. Certaines personnes s'exprimaient, elles disaient : « *pourquoi est-il comme ça ?* » ; « *où se trouve sa chambre ?* » ; certains l'embrassaient et lui donnaient un surnom : « *le nouveau venu* » ; « *le dernier né* » ; « *le benjamin* », pour d'autres c'était l'occasion de demander si Pepper était un homme ou une femme. Le choix de la plupart des résidents se sont portés vers Pepper. Néanmoins nous avons observé quelques comportements positifs avec la Peluche et des rejets à l'égard de Pepper tels que : « *il fait trop du bruit celui-là, c'est un faux en plus* » ; « *il est raide et m'agace à chaque fois* » ; « *c'est un roublard celui-là* ». Lorsque le robot était agressé verbalement, nous avons sélectionné une série de mots agressifs en amont ce qui permettait à Pepper de répondre par « *je crois que je ne vous ai pas saisie parfaitement* », et lorsque le mot revenait par deux fois (par la même voix ou personne), Pepper répondait : « *pas de mots méchants svp, c'est pas du tout gentil* ». Ces réactions spontanées de Pepper permettaient de stimuler les résidents et d'entamer d'autres champs de discussion qui se terminaient le plus souvent très amicalement, mais aussi parfois plus mal. Cependant Pepper réussissait pendant quelques instants à distraire mentalement et physiquement le résident pendant les périodes de crise. Le robot avait aussi à mainte reprise entamer une discussion triangulaire, soit en tenant des propos verbaux à un résident,

tout en faisant des signes de la main à un autre résident (photo 2), ce qui est rendu possible parce que Pepper possède une rotation cervicale de plus de 60°.

Avec les soignants, nous avons aussi observé un certain apaisement du fait de la présence de Pepper. Mais un paradoxe émerge, certains soignants se décrivent comme envieux du robot qui leur prend une part de leur activité, mais en même temps ils laissent le robot travailler à leur place. Les résidents plus engagés et plus actifs déstabilisaient les soignants qui se sentaient dépossédés de leur rôle de « prendre soin » qui est au cœur de leur métier. Dans le cadre de cette étude, Pepper a induit un allègement de la charge de travail subjective des soignants concernant : l'attention requise par le soin, l'effort mental et physique global, la frustration des soignants à la fin du soin et leur niveau de performance estimé. Quarante-six pour cent du personnel (vs 40%) reconnaît que la présence de Pepper soulage leur travail pendant les crises. Pour la peluche la proportion de soignants satisfaits n'était que de 14%.

## **DISCUSSION**

Notre étude est la première du genre avec des résultats significatifs quant à la supériorité du robot Pepper sur l'atténuation des symptômes psycho comportementaux liés à la MA comparativement à une peluche. Les méthodes quantitatives et qualitatives que nous avons choisies ont permis non seulement de constater (vidéo), des observations cliniques directes, mais aussi de pouvoir les quantifier.

On retrouve dans la littérature des résultats démontrant que le robot Parrot par sa capacité communicationnelle incitait de manière significative les sujets présentant une MA à davantage communiquer par rapport à un Parrot inactif [23,24,27]. Par ailleurs aucun auteur n'avait jusqu'ici

montré l'effet clinique quantifié pendant l'apathie, la déambulation et l'agressivité comme nous l'avons fait avec le robot Pepper. Nous pensons que la supériorité de ce robot réside dans sa capacité de reconnaître le résident, à l'appeler par son nom et à émettre des émotions pouvant modifier le comportement du résident. Des études précédentes [11, 12, 13] avait déjà mis en évidence une baisse de l'agitation et une augmentation significative du sentiment de plaisir et d'intérêt pendant l'exposition au robot animoïde (chat Necoro) et avec Pepper [17] lors des crises déambulatoires des résidents souffrants de la MA. De notre côté, nous avons observé une production des paroles amicales vis-à-vis de Pepper par rapport à la peluche muette ce qui contribue à en faire un outil de gestion de crise [11,12,26,27]. Une aide-soignante insiste : « *ça fait des miracles au niveau comportemental...* » ; « *pour canaliser la déambulation, l'agressivité, des résidents ont pu, grâce au robot, rester assis une heure à une table sans agitation... !* ». La réussite n'est cependant pas systématique : nous croyons qu'elle dépend de l'intensité de la crise. Si l'intensité n'est pas trop intense, l'effet est celui d'un détournement de l'attention (13,22, 23), l'usage se transforme en amusement, en apprentissage, parce qu'on observe Pepper échanger, chanter, danser avec les résidents. Son effet peut parfois durer plus longtemps que les 20 minutes d'intervention. Certains résidents avaient un comportement plus calme durant toute la journée, et d'autres suivaient Pepper lorsqu'il était en intervention chez un voisin, ce que les études avec d'autres robot n'ont pas pu démontrer [11,12,24]. Pepper semble pouvoir être un vecteur de communication : sa présence incite au contact verbal et tactile (au travers de l'écran sur son buste), à l'expression et aux transferts de sentiments et dans certains cas, à la réminiscence des souvenirs. Nous avons également observé

l'avantage de Pepper sur la peluche pour faire régresser les périodes de colère. Dans ces situations Pepper initiait des chants et dansait tout en ouvrant les bras pour embrasser le sujet en crise. Certains auteurs ont obtenu des résultats similaires en comparant un Paro actif, et un Paro inactif [11,12,13,23,24].

Il a été démontré que la distraction est une qualité favorisant la dissuasion des résidents [11,12,13].

L'écart constaté entre Pepper et la Peluche était prévisible, car les qualités artistique (chanter, danser, grimacer et émettre même des émotions) de Pepper présageaient sa supériorité vis-à-vis de la Peluche. En effet, les stimulations sensori-motrices apportent un bénéfice notoire au plan cognitif, psychologique et comportemental [1,2,3,13,14,16]. Par ailleurs, Pepper suscitait plus d'attention/d'amabilité et de considération au point de recevoir plus d'invitation à manger que la peluche car Pepper stimulait non seulement une interaction mais aussi une appartenance sociale [5].

Certains résidents voyaient en lui une personne à part entière tandis que d'autres le voyaient totalement à part. Cependant des résidents demeuraient totalement insensible soit devant Pepper, soit devant la Peluche. Notons qu'aucune étude n'avait évalué cette capacité des résidents à socialiser le robot pendant leur repas (résident, robot/peluche) via une comparaison des signes, actions, communications spécifiques émises par le résident, soit devant Pepper ou devant peluche. On peut noter que certains auteurs ont démontré avec le robot Parrot, une familiarisation importante provoquant au moment de retirer le robot Parrot, des réactions émotives chez les résidents [7,14,16,17,28]. Mais dans notre étude, ces réactions étaient plus qu'une simple émotion puisque certains résidents persistaient de rester avec le robot au point de le poursuivre, ce qui perturbait

parfois les séances d'autres résidents engagés dans leur thérapie avec le robot. Ceci n'a pas été signalé par d'autres auteurs. Certains résidents cherchaient Pepper toute la journée de la séance avec le robot, mais aussi continuaient de réclamer Pepper les jours suivants. Ce phénomène peut s'expliquer soit par des capacités cognitives suffisamment conservées (mais le MMS moyen était à  $12,2 \pm 3,6$ ) soit par une stimulation de la mémoire immédiate et court terme par Pepper.

Du côté des soignants, il est primordial qu'ils ne se l'approprient pas uniquement dans le cadre d'une activité ou en cas de crise, mais également comme un support pour favoriser le mieux-être et la qualité de vie des résidents [5,13,16]. Le robot prenait en charge une partie des interactions, entraînant chez le soignant une réaction paradoxale. Certains soignants se décrivaient comme envieux du robot qui leur prenait une part de leur activité. Nous avons également identifié une tension entre les soignants et le robot, les rôles semblant être inversés entre le soignant et le résident en présence de Pepper. Les résidents plus engagés et plus actifs déstabilisaient les soignants.

Suite à ces résultats, de nouvelles interrogations apparaissent. Il serait intéressant d'évaluer en particulier la persistance des effets de Pepper dans le temps chez les patients souffrants de la MA et d'approfondir les mécanismes concernés [13,16,28].

## **Conclusion**

L'évolution rapide des innovations technologiques et gérontechnologiques, couplées au changement démographique ont induit deux tendances sociales majeures : une démocratisation croissante d'une large gamme de produits technologiques et une population plus âgée, dépendante et institutionnalisée. La compatibilité entre ces deux tendances dépend en fait de l'acceptation de ces technologies par les

personnes âgées et le personnel soignant d'une part et l'utilisation appropriée de celles-ci d'autre part. Notre étude avait pour objectif de tester l'effet clinique de Pepper versus une Peluche dans les troubles psycho-comportementaux observées dans la MA et ce, auprès d'une population âgée et institutionnalisée. Nos résultats montrent qu'une utilisation du robot Pepper pendant les crises chez les patients avec démence type Alzheimer de diminuer significativement les manifestations liées aux troubles du comportement. Étant un robot humanoïde et émotionnel, sa programmation en amont permet de cibler les besoins en termes d'identification des troubles cognitifs lors des crises, et de pouvoir effectuer des paramétrages permettant une réponse personnalisée à chaque résident. L'étude a également eu un impact positif sur la charge de travail subjective des soignants, 46% du personnel (soit 14/29) de santé trouve que Pepper leur apporte un plus, contre 14% pour la Peluche (soit 4/29) et 40 % (soit 11/29) trouve que les deux outils ne changent pas grand-chose à leur charge quotidienne de travail. Ces résultats sont prometteurs tant pour les résidents que pour le personnel. Le robot Pepper apporterait ainsi une réponse concrète aux problématiques de prise en charge non médicamenteuses en EHPAD. Toutefois, les soignants ne ressentent pas significativement que cette intervention leur permet de gagner du temps, mais reconnaissent tout de même gagner en assistance et facilitation de la charge de travail avec Pepper.

**Conflits d'intérêts : Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts.**

#### **Remerciements :**

- Nous remercions l'administration générale du groupe COLISEE international et Mrs DJELLAL Abdelaziz & Damien GONCALVES, les directeurs des EHPADs qui ont permis la réalisation de cette étude dans leurs unités protégées MA.
- Nous remercions également tous les résidents de ces EHPADs, leurs familles, et le personnel de santé qui ont accepté de nous accompagner dans cette expérience clinique.
- Nous remercions le Président de la Société Française des Technologie pour l'Autonomie et de la Gérontechnologie (SFTAG) qui est passé avec son équipe nous encourager et nous conseiller pendant ce travail.



- Nous remercions aussi les Prs Joel BELMIN (de l'hôpital Charles Foix & la Pitié salpêtrière, Sorbonne Université) ; Emmanuel MOISE (université de Paris Descartes & Diderot), Bernard MIGNOTTE (Université de Versailles) et Jean-Michel GRACIES (Créteil université) pour leurs conseils et relectures de cet article.

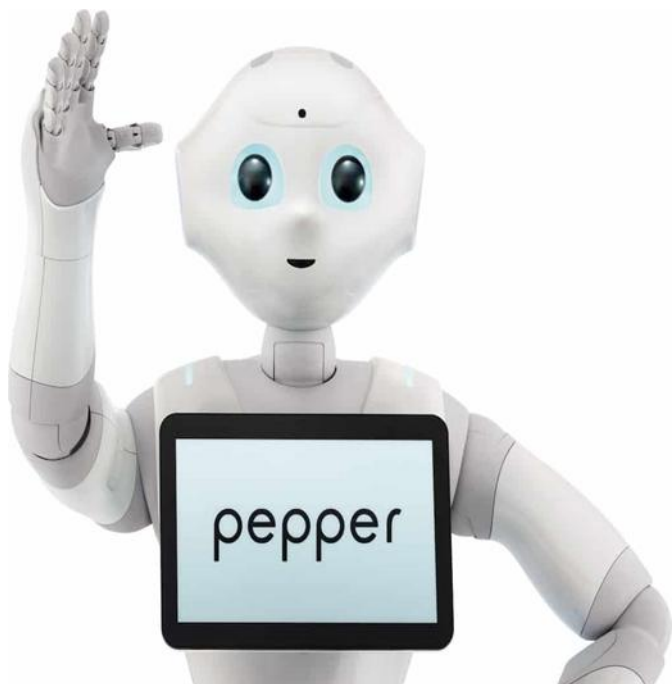
## REFERENCES

- 1) OMS. Rapport mondial Alzheimer 2019. Attitudes à l'égard de la démence, septembre 2019. <https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2019-French-Summary.pdf> Consulté le 28 septembre 2020.
- 2) HAS. Guide du parcours de soins des patients présentant un trouble neurocognitif associé à la maladie d'Alzheimer ou à une maladie apparentée, 2018. [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-05/parcours\\_de\\_soins\\_alzheimer.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-05/parcours_de_soins_alzheimer.pdf) Consulté le 28 septembre 2020.
- 3) Belmin J, Chassagne P, Friocourt P, et al. Gériatrie pour le Praticien. Issy-les-Moulineaux, Elsevier-Masson, 3<sup>e</sup> édition, 2019.
- 4) Rigaud A-S, Hanon O, Seux M-L, et al. Maladie d'Alzheimer, prise en charge : aspects de l'expérience en France. In: Botez-Marquard T, Boller F, editors. Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement. Montréal : Presses Universitaires de Montréal, 3<sup>ème</sup> éd., 2005 : 729-39.
- 5) Hugonot-Diener L, Piccoli M, Rougeul S. Thérapeutique non médicamenteuse dans la maladie d'Alzheimer et syndromes apparentés. Paris, De Debooeck Supérieur, 2020.
- 6) Balestreri L, Grossberg A, Grossberg GT. Behavioural and psychological symptoms of dementia as a risk factor for nursing home placement. *Int Psychogeriatr* 2000;12:59-62.
- 7) Rigaud AS, Pino M, Wu YH, et al. L'aide aux personnes souffrant de maladie d'Alzheimer et à leurs aidants par les gérontechnologies. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil* 2011;9:91-100.
- 8) Piau A, Campo E, Rumeau P, et al. Aging society and geron-technology: a solution for an independent living? *J Nutr Health Aging* 2014;18:97-112.
- 9) Broekens J, Heerink M, Rosendal H. Assistive social robots in elderly care: a review. *Gerontechnology* 2009;8:94-103.
- 10) Broadbent E, Stafford R, MacDonald B. Acceptance of healthcare robots for the older population: review and future directions. *Int J Soc Robot* 2009;1:319-30.
- 11) Libin AV, Libin EV. Person-robot interactions from the robot-psychologists' point of view: the robotic psychology androbotherapy approach. *Proc IEEE* 2004;92:1789-803.[
- 12) Libin A, Cohen-Mansfield J. Therapeutic robot for nursinghome residents with dementia: preliminary inquiry. *Am J Alzheimer's Dis Other Demenc* 2004;19:111-6.
- 13) Wu YH, Pino M, Boesflug S, et al. Robots émotionnels pour les personnes souffrant de maladie d'Alzheimer en institution. *Neurol Psychiatr Geriatr* 2014;14(82):194-200.

- 14) Tamura T, Yonemitsu S, Itoh A, et al. Is an entertainment robot useful in the care of elderly people with severe dementia? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* ;2004;59:M83-5.
- 15) Shibata T, Wada K. Robot therapy: a new approach for mental healthcare of the elderly - a mini-review. *Gerontology*2010; 57:378-86.
- 16) Wada K, Shibata T. Living with seal robots its sociopsychological and physiological influences on the elderly at a care house *IEEE Trans Robot* 2007;23:972-80.
- 17) Ganesan B, Gowda T, Al-Jumaly A, et al. Ambient assisted living technologies for older adults with cognitive and physical impairments: a review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2019;23(23):10470-81.
- 18) Klein B, Gaedt L, Cook G. Emotional robots: principles and experiences with Paro in Denmark, Germany, and the UK. *J Gero Psych*(2013;26:89.
- 19) Patton MQ. *Qualitative research & evaluation methods: integrating theory and practice*. London, SAGE Publications, 4th ed., 2015.
- 20) McKhann G, Rachman D, Folstein M, et al. Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: Report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's disease. *Neurology* 1984;34(7):939-44.
- 21) Kidd CD, Taggart W, Turkle S. A sociable robot to encourage social interaction among the elderly. *Proceedings of Inter-national Conference on Robotics and Automation (ICRA) IEEE* 2006: 3972-6.
- 22) Young JE, Sung J, Voids A, et al. Evaluating human-robot inter-action. *Int J Soc Robot* 2011; 3:53-67.
- 23) Robinson H, MacDonald B, Kerse N. The psychosocial effects of a companion robot: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc* 2013;19:661-7.
- 24) Banks MR, Willoughby LM, Banks WA: Animal-assisted therapy and loneliness in nursing homes: use of robotic versus living dogs. *J Am Med Dir Assoc* 2008; 9:173-7.
- 25) Villemure C, Bushnell MC: Mood influences supraspinal pain processing separately from attention. *J Neurosci* 2009; 29(3):705-15.
- 26) Sant'Anna, M, Morat B, Rigaud AS. Adaptabilité du robot PARO dans la prise en charge de la maladie d'Alzheimer sévère de patients institutionnalisés. *Neurol Psychiatr Geriatr* 2012; 12 (67):43-8.
- 27) Saint-Aimé S, Le Pévédic B, Duhaut D. iGrace – modèle informatique d'émotions du robot compagnon EmI. *RIHM* 2009 ;10(2) :35-62.
- 28) Enjalbert M, Busnel M, Gabus J-C. *Robotique, domotique et handicap*. Paris, Masson, 2001.

29) American Psychiatric Association. (2000-07-30). Diagnostic criteria from dsm-iv-tr. American Psychiatric Pub.

**Photo 1 : Le robot Pepper et la Peluche.**



**Figure 1 : Randomisation et division en deux sous-groupes (AB et BA), calendrier de soins et période de Wash out.**

So	Activité
S1	A : intervention de Pepper (évaluation de l'anxiété, l'irritation, l'agressivité, la dépression, l'apathie par observation directe, vidéo, et échanges semi directifs)
S2	
S3	
S4	Période Wash out
S5	B : intervention : avec la peluche inerte dans les mêmes conditions que l'intervention A
S6	
S7	
S8	

**Groupe AB**

So	Activité
S1	B : intervention : avec la peluche inerte dans les mêmes conditions que l'intervention A
S2	
S3	
S4	Période Wash out
S5	A : intervention de Pepper (évaluation de l'anxiété, l'irritation, l'agressivité, la dépression, l'apathie par observation directe, vidéo, et échanges semi directifs)
S6	
S7	
S8	

**Groupe BA**

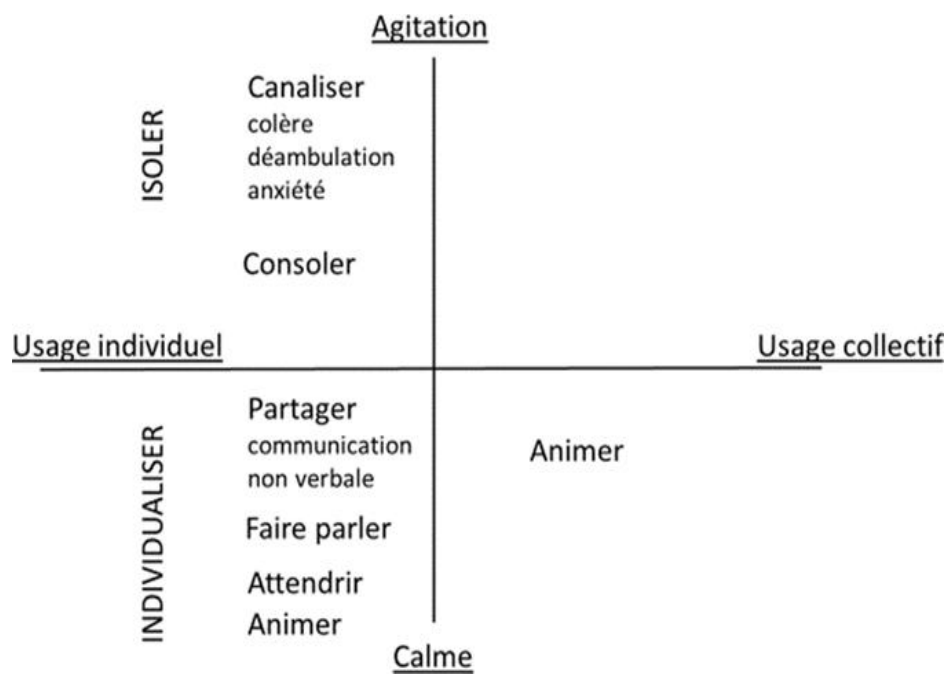
S0, S1.... S8 = Semaine zéro, 1.... Semaine 8.

**Tableau 1 : Principales caractéristiques des 37 patients étudiés.**

Variable quantitative	Résultats
Âge	79,4 ± 6,9
NSC (étalonné sur 7)	3,8 ± 1,5
Score MMSE	12,2 ± 3,6
Niveau de dépendance (GIR sur 6)	1,7 ± 0,7

Niveau socio-culturel (NSC) ; score de MMSE (Mini Mental State Evaluation); niveau de dépendance (en GIR = Groupe Iso Ressources).

Figure 2 : Choix des périodes d'intervention et usage de Pepper/ peluche d'après les items retenus.





**Tableau 2 : Evaluation comparative des effets du robot Pepper et de la peluche sur les troubles du comportement (n = 37).**

<b>Paramètre étudié sur période de 20min</b>	<b>Pepper</b>	<b>Peluche</b>	<b>p</b>
Aboulie (pourcentage de choix) (n = 21)	65% (soit 14 residents)	35% (soit 7 residents)	< 0,01
Comportement spécifique	3,93 ± 2,48 mn	0,87 ± 1,82 mn	<0,001
Moment de colère et d'agressivité	3,7 ± 2,86 mn	16,22 ± 4,8 mn	<0,001
Déambulation	4,5 ± 4,2 mn	18,2 ± 4,6 mn	< 0,001
Tendresse, attention et partager son repas avec :			
Bienveillant, parole, geste, caresse, etc...	8,3± 4,2 mn	0,29 ± 0,46 mn	<0,001
Stimuler, attirer, inciter les regards amicaux	19,32 ± 3,14 mn	1,38 ± 2,32 mn	< 0,001
Communication verbal, non verbale			
Apprécier, impulser les émotions positives	11 ± 2,26 mn	0,54 ± 0,96 mn	<0,001
Mimer, chanter, danser avec	0,51 ± 0,40 mn	0,22 ± 0,42 mn	< 0,001
Communiquer verbalement et non verbale	16,2 ± 0,40 mn	5 ± 0,44 mn	< 0,001
Capacité de distraction et diversion	14,64 ± 3,14 mn	1,45 ± 2,32 mn	0,001
Apathie	6,7 ± 6,5 mn	18,4 ± 3,8 mn	< 0,001
Le point de vue du personnel de santé, N29 : lequel des deux est plus efficace d'après vous ?	46% soit 14 personnes	14% soit 4 personnes	<0,001

Photo 2 : Des résidents en séance avec Pepper.

